

A GAMMA SUGARAK HATÁSA A FÜSZERPAPRIKA
ŐRLEMÉNY FIZIKAI ÉS MIKROBIOLÓGIAI
TULAJDONSÁGAIRA

dr Varga László^{*} - Halászné dr Fekete Mária^{*} - Sirokmán Klára^{**}

Bevezetés

A világ élelmiszerigénye nőttön-nő, de a források szűkösek, az élelmiszertermelési módok korlátozottak. Ezen felül az élelmiszerraktározás és a feldolgozás szükségessé teszi a tárolás hatékony, alternatív megoldását különösen ott, ahol a már meglevő eljárások költségigényesek a magas energiaszükséglet miatt.

A fenti szempontok irányították a figyelmet az ionizáló sugárzások alkalmazására az élelmiszertartósítás és a mikrobiológiai tisztaság javításának területén [1, 2]. A besugárzott élelmiszereknek nincs az egészségre vonatkozó károsító hatása, ezek biztonságosan fogyaszthatók [3, 4]. A WHO által összehívott szakértő bizottság (JECFI) egyértelműen leszögezte, hogy az élelmiszerek sugárkezelése 10 kGy besugárzási dózissal nem okoz semmilyen toxikológiai veszélyt és a sugárkezelt élelmiszerek nem jelentenek specifikus mikrobiológiai és táplálkozástani problémát [5].

Jelen munkánkban az élelmiszertartósítás egyik lehetőségeként számbavehető ionizáló sugárzásnak a fűszerpaprika őrlemény teljesértékűségére gyakorolt hatását vizsgáltuk a tárolási idő függvényében. Méréseink kiterjedtek az összes élőcsíraszám és az összes színezéktartalom meghatározására, valamint színméreésre, aroma- és érzékszervi vizsgálatokra.

* KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kar, Műszaki Intézet
Mat.-Fiz. tanszék

** KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kar, Központi Laboratórium

Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz a Szegedi Paprikafeldolgozó Vállalat által előállított fűszerpaprika-őrleményt alkalmaztuk.

A mintákat az MTA Szegedi Biológiai Központjában működő ^{60}Co gamma sugárforrással sugároztuk be 1-10 kGy elnyelt dózis intervallumban.

A mérésekhez az alábbi vizsgálati módszereket alkalmaztuk:

- a.) összes élőcsíraszám meghatározás határhígítási eljárással [6] ,
- b.) összes színezéktartalom meghatározás spektrofotometrián [8] ,
- c.) érzékszervi vizsgálatok [7] ,
- d.) gázkromatográfiás aromavizsgálat,
- e.) műszeres színmérés [9] .

ad a.) Az összes élőcsíraszám meghatározásához a törzssuszpenziót 10 g őrlemény 90 cm³ sterilvízben való elkeverésével nyertük. A határhígítási eljárást (MPN) tripton - glükóz - élesztő (TGE) tápközegen végeztük el.

ad b.) Az összes színezéktartalom meghatározásánál 0,1 g őrleményt 100 cm³ acetonnal feltöltünk, majd többszöri összerázás mellett 2 órán keresztül állni hagyjuk sötétben. Az extraktumot PYE UNICAM SP8-100 Ultraviolet spektrofotométeren fotometráltuk. A mért extinkcióból az összes színezéktartalom kapszantinban kifejezve az alábbi képlettel számítható:

$$(\text{g/kg}) = \frac{e \cdot f}{2100 \cdot b \cdot c} \cdot 10^5$$

ahol e - az oldat extinkciója 460 nm-en

f - a műszer és a kuvetta kalibráló faktora

b - a bemért őrlemény tömege g-ban

c - az őrlemény szárazanyagtartalma %-ban

2100 - átszámítási koefficiens.

- ad.c.) Az érzékszervi vizsgálatokat az MSZ 9681/2-84-es szabvány szerint végeztük a tárolási kísérlet végén. Jellegmintaként a besugározatlan kontroll órleményt alkalmaztuk.
- ad.d.) Az aromavizsgálatokhoz 50 g paprika órleményt 450 cm^3 -es átszűrhető szeptummal ellátott üvegedénybe mértünk. A mintát 16 órán keresztül $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os termosztátban tároltuk, majd az üvegedény légteréből 1 ml-t kivéve PACKARD-BECKER 428 típusú gázkromatográfval analizáltuk. A vizsgálat körülményei a következők:
- a töltet 15 % LAC/Chromosorb P 80-100 mesh
 - a kolonna hossza: 4 cm
 - a kolonna belső átmérője: $3 \cdot 10^{-3}$ cm
 - a kolonna hőmérséklete: $70\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - injektor hőmérséklet: $230\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - a lángionizációs detektor hőmérséklete: $230\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- ad.e.) A színméréseket az órlemény tömörített felületén MOMCOLOR DC tristimulusos színmérő készülékkel a pormérő feltét alkalmazásával végeztük. A fehér zománc etalonnal kalibrált berendezés 1,5 cm átmérőjű mérőnyílásnál meghatároztuk a minta X, Y, Z színinger-összetevőit. Az értékeléshez az adatokat a CIELAB színtérben értelmezett színkülönbségi formulák felhasználásával a színtérre jellemző a^* , b^* , L^* szíenkoordinátákkal jellemeztük.

Mérési eredmények és értékelésük

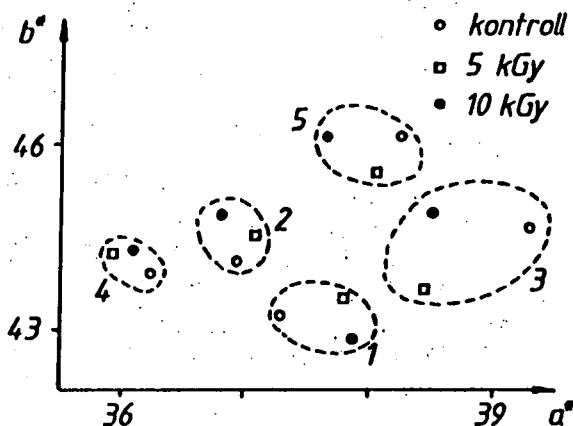
A különböző dózissal besugárzott fűszerpaprika órleményeket közelítőleg 14 napos ciklusonként vizsgáltuk. A kapott eredményekből csak néhány jellegzeteset mutatunk be.

A színmérés színjellemzőit az I. táblázatban tüntettük fel. A színpontok a^* , b^* síkon való elhelyezkedéséből (1. ábra), valamint a számított színkülönbségi értékekből megállapítottuk, hogy az alkalmazott sugárdózis mértéke nem befolyásolta az órlemény színét.

I. táblázat

A fűszerpaprika őrlemény színjellemzői

Mérési idő (nap)	X	Y	Z
Kontroll minta			
1	22,276	15,383	3,786
20	21,256	14,603	3,350
33	21,186	14,200	3,130
42 ^o	22,263	15,466	3,723
77	21,966	14,990	3,216
5 kGy-vel kezelt minta			
1	21,496	14,653	3,423
20	21,807	14,993	3,466
33	20,290	13,730	3,010
42	22,720	15,910	3,870
77	22,093	15,150	3,336
10 kGy-vel kezelt minta			
1	21,770	14,856	3,580
20	21,403	14,740	3,346
33	21,093	14,350	3,710
42	22,326	15,576	3,743
77	22,046	15,176	3,313

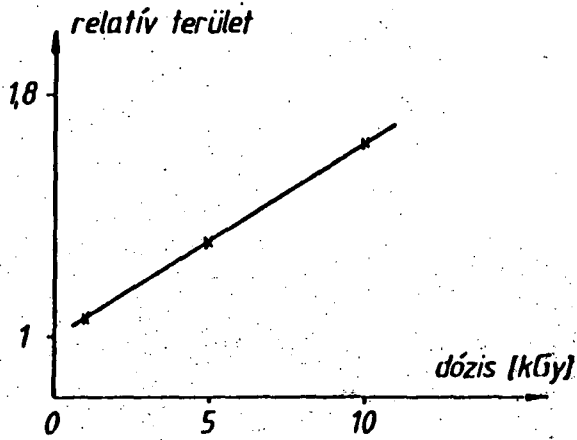


1. ábra

Színpontok elhelyezkedésének változása a tárolás alatt

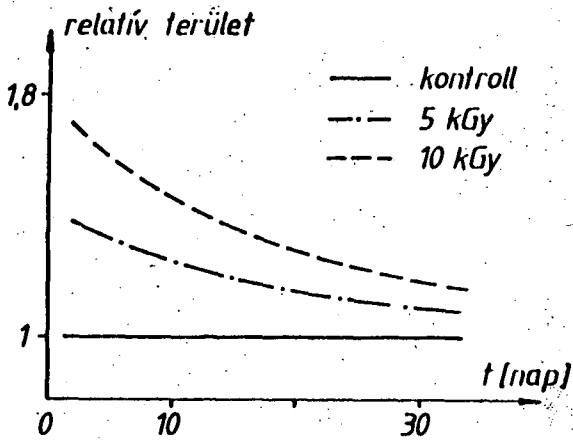
Az azonos időpontban mért minták színpontjaira a $\Delta E < 1,5$ egyenlőtlenség teljesül, vagyis a minták között színeltérés vizuálisan nem érzékelhető. A tárolási idő növekedésével a színpont csoportok a színtérben kismértékben a sárga színkoordináta irányába tolódtak el.

Az aromavizsgálatokhoz felvett regisztrátumok közül két jellegzetes kromatogram feldolgozását mutatjuk be. A 2. ábrán az őrölt paprika mintáknak a besugárzatlan (kontroll) mintához viszonyított összterületének változása látható a besugárzott dózis függvényében, a 3. ábrán pedig a különböző dózisokkal kezelt paprikaminták légterének relatív, a kontroll mintához viszonyított aromatartalmának változását tüntettük fel a besugárzástól számított idő függvényében.



2. ábra

Aromakibocsájtás dóziszfüggése



3. ábra

Aromatartalom változása a tárolási idő függvényében

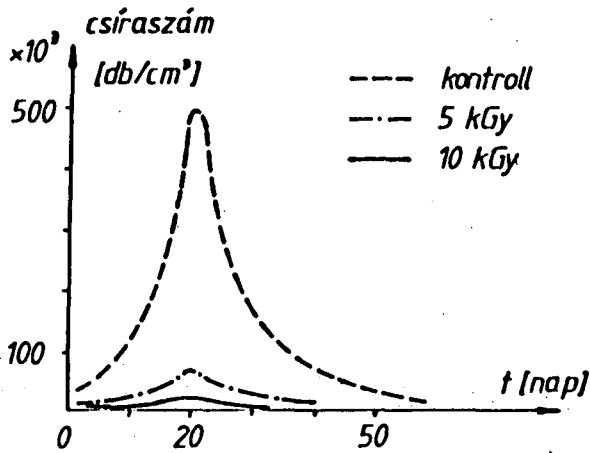
Azt tapasztaltuk, hogy a 2 kGy elnyelt gamma sugárdózisig a légtérben az illatanyag, továbbá az érzékszervi megfigyelés lényeges változást nem mutatott. 2 kGy felett a légtér-koncentráció jelentősen nőtt, a minták kellemetlen szagúak voltak.

Az összes élőcsíraszám alakulását a II. táblázatban foglaltuk össze. A kezdeti csíraszámnövekedés után egy állandó csökkenés tapasztalható (4. ábra), amely a keletkező anyagcseretermékek csíragátlásának tudható be. Az ionizáló sugárzás az örlemény mikrobaszámát több nagyságrenddel csökkentette.

II. táblázat

Összes élőcsíraszám változása

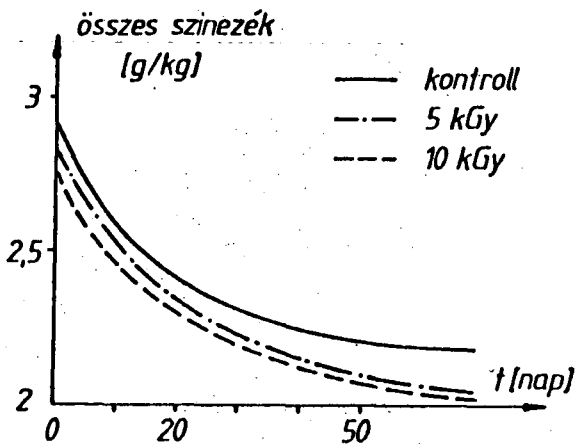
Élőcsíraszám változás cm ³ -ként			
Mérési idő (nap)	Kontroll	5 kGy	10 kGy
1	24.000	700	23
14	240.000	23.000	62
21	500.000	70.000	700
32	130.000	7.000	62
42	70.000	700	23
70	50.000	700	23



4. ábra

Összes élőcsíraszám változása a tárolási idő függvényében

Az összes színezéktartalom változását az alkalmazott sugárdózisok szignifikánsan nem befolyásolták. A III. táblázatban közölt adatok, valamint az 5. ábrán feltüntetett görbesereg a színezéktartalom természetes lebomlásának folyamatát tükrözik.



5. ábra

Összes színezéktartalom alakulása a tárolási idő függvényében

III. táblázat

Összes színezéktartalom alakulása

Összes színezéktartalom (g/kg)			
Mérési idő (nap)	Kontroll	5 kGy	10 kGy
1	2,949	2,840	2,687
14	2,629	2,228	2,186
21	2,457	2,215	2,115
32	2,319	2,196	2,095
42	2,287	2,107	2,071
70	2,205	2,044	2,009

Az érzékszervi vizsgálatok során megállapítottuk, hogy az ionizáló sugárzás a paprika őrlemény külső megjelenését nem befolyásolta. A sugárkezelt minták fűszeres, aromás illat azonban meggyengült, 2 kGy dózis felett kissé avas, dohos szagúak lettek. Íz szempontjából az 5 kGy dózissal kezelt minták enyhén savanykássá váltak, e sugárdózis felett pedig elvesztették fűszer jellegüket.

A bemutatott eredmények összegzéséből következik, hogy az ionizáló sugárzással történő tartósítás fűszerpaprika őrlemény esetében megfelelő alternatív módszer lehet a jelenleg használatos etilénoxidos kezelés helyett.

Irodalom

- [1] Vidal, P.: Le traitement des donrees alimentaires par les rayonnements on pico-ondes; Revue Generale du Froid, 75, 491-496. (1985).

- [2] Grünewald, T.: Grundlagen der Bestrahlung von Lebensmitteln, Chemische Rundschau, 37, 9, 7-8 (1984).
- [3] Zehnder, H, J.: Kann denn Strahlen Sünde sein?; Pack Report, 3, 67-74. (1984).
- [4] World Health Organization: Wholesomeness of irradiated food. Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert Comm; Geneva (1981).
- [5] Farkas, J.: Sugárkezelés, mint az etilénoxid alternatívája, Élelmezés Ipar, XXXIX., 1, 1-8. (1985).
- [6] MSZ 3600/4-86.
- [7] MSZ 9681/2-84.
- [8] Baici, A-né - Varga, E. - Aczél, A.: Fűszerpaprika őrlmények ASTA-értékének és összes színezéktartalmának meghatározása egy lépésben, benzol használata nélkül; Konzerv- és Paprikaipar, 1, 26-27. (1988).
- [9] Lukács, Gy.: Színmérés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1982).

Effects of gamma radiation on physical and microbiological properties of red pepper millings

L. Varga, M. Fekete-Halász and K. Sirokmán

The most widespread procedure currently applied in practice to decrease the germ count of spices and additives is treatment with ethylene oxide. The gas treatment is a source of appreciable occupational danger in the factories in question, and toxicological problems may be caused by residues of the chemical or its reaction products in the gas-treated substances. An account is given of the possibilities of applying ionizing irradiation as an alternative method.

DIE WIRKUNG DER GAMMASTRAHLEN AUF DIE PHYSIKALISCHEN UND MIKROBIOLOGISCHEN EIGENSCHAFTEN DES GEWÜRZPAPRIKAMAHLGUTES

L.Varga - M.Fekete - K.Sirokmán

Das in der Praxis gegenwärtig verbreiteteste Verfahren zur Herabsetzung der Keimzahl von Gewürzen und Zusatzstoffen ist die Äthylen-dioxydbehandlung. Die Gasbehandlung bedeutet beträchtliche berufliche Gefahrenquellen in den Verwendungsbetrieben; bzw. die Reaktionsprodukte können toxikologische Probleme verursachen. Die vorliegende Arbeit möchte auf die Anwendungsmöglichkeit der ionisierenden Strahlung als Alternative der obigen Methode hinweisen.

Влияние лучей гамма на физические и микро-
биологические свойства молотого красного
перца

д-р Ласло Варга - Халасна д-р Фекете Мария - Клара Широкий

В целях снижения количества зародышей (т.е. стерилизации) в настоящее время на практике наиболее распространенным методом является обработка этиленоксидом. Газовая обработка на использующих его предприятиях представляет собой большой источник опасности. Остатки химических веществ, присутствующие в продукте после газовой обработки, а также продукты реакции могут привести к токсикологическим проблемам. В данной нашей работе мы хотели бы указать на ионизирующее облучение как на возможность использования разновидности вышеописанного метода.